

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000276780 A**(43) Date of publication of application: **06.10.00**

(51) Int. Cl.

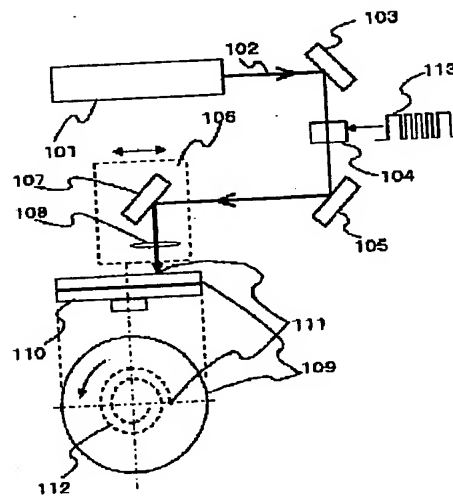
G11B 7/26
G11B 7/24(21) Application number: **11082587**(22) Date of filing: **25.03.99**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(72) Inventor: **MIYAMAE AKIRA**
FURUHATA HIDEMICHI
YAMADA HIDEAKI(54) **METHOD FOR WORKING MASTER DISK FOR
OPTICAL DISK, STAMPER, AND OPTICAL DISK**the production of the optical disk good in the jitters
is made possible.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make correctable the difference between the end and central part of a pit and to improve jitters and modulation degree by making the pulse length of the front end pulse and/or rear end pulse of the pit longer than the pulse length of the central part.

SOLUTION: While a laser beam 102 is reflected by mirrors 103, 105 and 107 and is made incident on an objective lens 108, the laser beam is intensity modulated by an acousto-optic modulator 104. An input signal 113 inputted to the acousto-optic modulator 104 is the intermittent pulses longer in the pulse length of the end pulse than the pulse in the central part and the modulated beam turns to the intermittent pulses meeting this length. The pulse length of the end is made longer than the pulse length in the central part, by which the increasing of the width in the central part of the pit is corrected and the formation of the pit having the uniform width is made possible. Since the recording power at the end of the pit is made equivalently higher, the angle at the wall substrate of the end steepens and



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-276780
(P2000-276780A)

(43)公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		テ-マ-コ-ド(参考)
G 1 1 B	7/26	5 0 1	G 1 1 B	7/26	5 0 1 5 D 0 2 9
		5 1 1			5 1 1 5 D 1 2 1
	7/24	5 6 3		7/24	5 6 3 A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-82587

(22)出願日 平成11年3月25日(1999.3.25)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 宮前 章

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 降旗 栄道

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

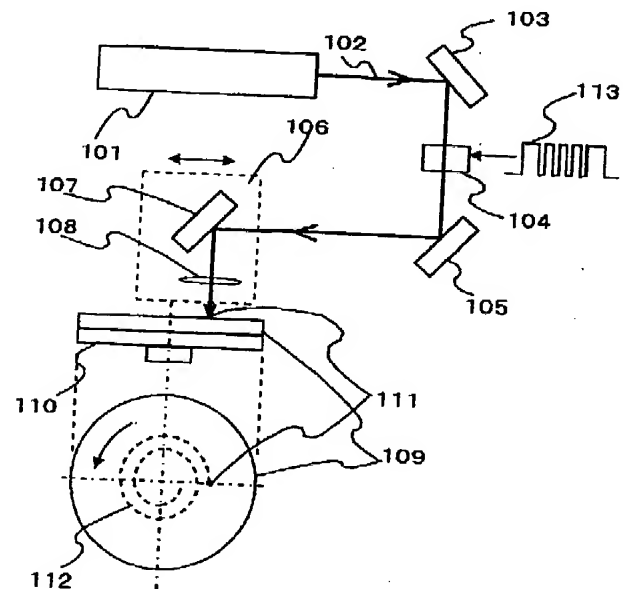
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク用原盤の加工方法、スタンプ及び、光ディスク

(57)【要約】

【課題】再生信号のジッター、変調度が改善された、読取り精度の良い光ディスク用原盤の加工方法を提供する。

【解決手段】光ディスク原盤に露光するレーザービーム102を断続ビームとして複数のパルス列のレーザービーム露光により一つのピットを形成する露光方法において、ピットの端部のパルス長を中央部のパルス長に比べて長くする。又、前端パルス後のパルス間隔及び後端パルス前のパルス間隔を中央部のパルス間隔に比べて長くする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】感光性材料が塗布された原盤にレーザビームを集光して露光し、ピットを作成する光ディスク用原盤の加工方法であり、上記レーザビームを断続ビームとして、複数のパルス列のレーザビーム露光により一つのピットを形成する露光方法において、ピットの前端パルス及び／又は後端パルスのパルス長が、中央部のパルス長に比べて長いことを特徴とする光ディスク用原盤の加工方法。

【請求項 2】ピットの前端パルス後のパルス間隔及び／又は後端パルス前のパルス間隔が、中央部のパルス間隔に比べて長いことを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク用原盤の加工方法。

【請求項 3】上記請求項 1、2 による加工方法を用いて製造したスタンパ及び、それから成形し製造された光ディスク。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク原盤加工工程に関するものであり、特に光ディスク用原盤の加工方法及び、それにより加工されたスタンパとそのスタンパにより成形、製造された光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクは、通常、案内溝（グルーブ）やピットなどの凹凸パターンを備えたスタンパを用いて、射出成形などの方法でその凹凸パターンを転写することにより作成される。このスタンパの凹凸パターンを作成する手段として、感光性材料が塗布された原盤上にレーザビームを露光、記録する方法が一般的に用いられている。上記露光によって感光された感光性材料は、現像によって凹凸パターンが作成され、その表面にメッキを施すことにより金属表面に転写されてスタンパが作成される。

【0003】図 6 は、従来の光ディスク原盤の加工方法を示す光路図である。レーザ装置 101 より出射されたレーザビーム 102 は、ミラー 103、105、107 にて反射して対物レンズ 108 に入射する間に、音響光学変調器 104 にて強度変調される。音響光学変調器 104 に入力される変調信号は、ピットの有無に応じてオン、オフされる入力信号 601 である。対物レンズ 108 を透過したレーザビーム 102 は、感光性材料が塗布された原盤 109 に集光され、その表面にスポット 111 を形成する。対物レンズ 108、ミラー 107 を搭載した移動光学台 106 が原盤 109 の半径方向に一定速度で徐々に移動すると同時に、原盤 109 がターンテーブル 110 に搭載されて回転することにより、原盤 109 にはスパイラル状にピット 112 が記録される。

【0004】ピット 112 の形状は、前後のビームの干渉により、短いピットは幅が細く、長いピットは幅が太くなる傾向にあるため、ピット長に応じて光量を変えて

記録補償を行う、または特開平 10-177722 に開示されているように、長いピットを断続ビームで記録する方法等が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の方式を用いてピットを作成した場合、図 5 に示すように、入力信号 501 によって記録すると、ビームの干渉とレジストの特性により、ピットの前端部及び後端部 502（以後、単に「端部」とする）に比べて中央部 503 の幅が太くなるという問題が発生する。このピット幅の不均一性は、再生信号のジッター、変調度に悪影響を及ぼし、読取り精度を悪化させてしまう。また、ピットの端部壁面 504 の角度が緩慢となり、さらにジッターを悪化させる要因となる。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明によれば、感光性材料が塗布された原盤にレーザビームを集光して露光し、ピットを作成する光ディスク用原盤の加工方法であり、上記レーザビームを断続ビームとして、複数のパルス列のレーザビーム露光により一つのピットを形成する露光方法において、前端パルス及び／又は後端パルスのパルス長が、中央部のパルス長に比べて長いことを特徴とする光ディスク用原盤の加工方法が提供される。このことにより、ピットの端部と中央部の幅の差を補正し、さらにピットの端部の角度が急峻となるため、ジッター、変調度の良好な、よって読取り精度の良好な光ディスク用原盤の加工が可能となる。

【0007】請求項 2 に記載の発明によれば、前端パルス後のパルス間隔及び／又は後端パルス前のパルス間隔が、それ以外のパルス間隔に比べて長いことを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク用原盤の加工方法が提供される。このことにより、ピットの端部の壁面角度をさらに急峻にし、しかも略均一な幅のピットを作成することが可能となり、さらにジッターの良好な光ディスク用原盤の加工が可能となる。

【0008】請求項 3 に記載の発明によれば、上記請求項 1、2 による加工方法を用いて製造したスタンパ及び、それから成形し製造された光ディスクが提供される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0010】【実施例】図 1 は、本発明の実施形態に関わる光ディスク原盤加工方法を示す光路図である。レーザ装置 101 より出射されたレーザビーム 102 は、ミラー 103、105、107 にて反射して対物レンズ 108 に入射する間に、音響光学変調器 104 にて強度変調される。音響光学変調器 104 に入力される入力信号 113 は、図 3 に示すように端部パルスのパルス長が中央部のパルス長に比べて長い断続パルスであり、変調され

たビームはそのパルス長に応じた断続ビームとなる。対物レンズ108を透過したレーザービーム102は、感光性材料が塗布された原盤109に集光され、その表面にスポット111を形成する。対物レンズ108、ミラー107を搭載した移動光学台106が原盤109の半径方向に一定速度で徐々に移動すると同時に、原盤109がターンテーブル110に搭載されて回転することにより、原盤上にはスパイラル状にピット112が記録される。

【0011】図2は本発明の実施形態に関わる光ディスク原盤加工方法における入力信号113の生成方法である。信号Aはピットの有無に応じてオン、オフする源信号である。BはAを T_1 だけ遅延させた信号、CはAを T_2 だけ進めた信号、DはAを T_3 だけ遅延させた信号、EはAを T_4 だけ進めた信号、Fは断続ビームを生成するための高周波パルスの源信号である。Gはそれぞれの信号のオン、オフをそれぞれ1、0に対応させ、 $A \cdot B + A \cdot C + D \cdot E \cdot F$ の論理演算を施した結果であり、本発明に関わる入力信号113である。入力信号113において、前端及び後端部のパルス長はそれぞれ T_1 、 T_2 によって定まり、前端パルス後のパルス間隔 T_{s1} 及び後端パルス前のパルス間隔 T_{s2} は、 T_1 、 T_2 、高周波パルスFの周期 T_{pp} 、パルス長 T_{pw} 、ゲート長 T_G 、及び高周波パルスFとピット源信号Aの位相差によって定まるので、これらを任意に設定することにより、自由に調整が可能である。

【0012】入力信号113を音響光学変調器に入力すると、レーザービームがパルス変調され、断続ビームとなって原盤109に露光、記録される。この時、断続ビームの周期 T_{pp} は、原盤上での露光ピッチに変換した場合、光スポット径よりも十分小さくなるような周期となっているため、作成されたピット形状はパルス状とはならず連続した形状となる。これはローパスフィルタを通したことと同等となり、等価的にPWM(Pulse Width Modulation)変調方式となる。つまり、パルス長の長い部分はパワーが高く、パルス長の短い部分はパワーが低くなるのと同等の効果が発生する。

【0013】ここで、請求項1に記載の方法を用いると、図3に示すように、入力信号301の端部のパルス長 T_1 、 T_2 が中央部のパルス長 T_{pw} に比べて長い場合、端部の記録パワー302が中央部の記録パワー303に比べて等価的に高くなる。そのため、従来問題となっていた、ピットの端部502に比べてピットの中央部503の幅が太くなってしまうという現象を補正し、幅の均一なピットを形成することが可能となる。

【0014】また、ピットの端部304の記録パワーが等価的に高くなる為、端部壁面306の角度307が急峻となり、さらにジッターの良好な光ディスクの作成が可能となる。

【0015】請求項2に記載の方法を用いると、図4に示すように、入力信号401のピットの端部のパルス長 T_1 、 T_2 を上記補正量以上に長くして壁面405の角度をさらに急峻とした場合に、前端パルス後のパルス間隔 T_{s1} 及び後端パルス前のパルス間隔 T_{s2} が中央部のパルス間隔 T_{ps} に比べて長い場合、ピットの端部403とピットの中央部404の間に記録パワー減少部402が発生し、ピットの端部が中央部に比べて逆に太くなってしまうという現象を補正する効果が生ずる。記録パワーの減少部402には、ピットのくびれ部403が形成されるが、再生信号に影響する程ではない。その結果、幅が略均一でかつ端部壁面405の角度406がさらに急峻となり、さらにジッターの良好な光ディスクの作成が可能となる。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1の発明によれば、断続ビームとして複数のパルス列のレーザービーム露光により一つのピットを形成する露光方法において、ピットの端部のパルス長を中央部のパルス長に比べて長くしたので、ピットの端部に比べて中央部の幅が太くなってしまうという現象を補正し、幅の均一なピットを形成することが可能となる。また、ピット端部の壁面の角度が急峻となるため、再生信号のジッター、変調度が改善され、読取り精度の良好な光ディスク用原盤の加工方法を提供することが可能となる。

【0017】又、請求項2の発明によれば、ピットの端部のパルス長を上記補正量以上に長くして壁面の角度をさらに急峻とした場合に、前端パルス後のパルス間隔及び後端パルス前のパルス間隔は中央部のパルス間隔に比べて長い場合、ピットの端部が中央部に比べて逆に太くなってしまうという現象を補正し、幅が略均一でかつ端部の壁面角度がさらに急峻となり、さらにジッターの良好な光ディスク用原盤の加工方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原盤加工方法の全体構成を示す光路図。

【図2】本発明のパルス列信号の生成方法を示す図。

【図3】請求項1に記載のパルス列信号とピット形状を示す図。

【図4】請求項2に記載のパルス列信号とピット形状を示す図。

【図5】従来のレーザー露光に用いられる信号とピット形状を示す図。

【図6】従来の原盤加工方法の全体構成を示す光路図。

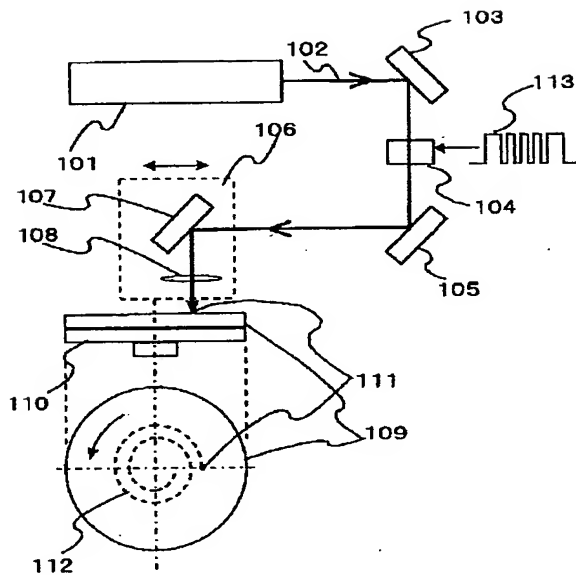
【符号の説明】

- 101 レーザ装置
- 102 レーザビーム
- 103 ミラー
- 104 音響光学変調器

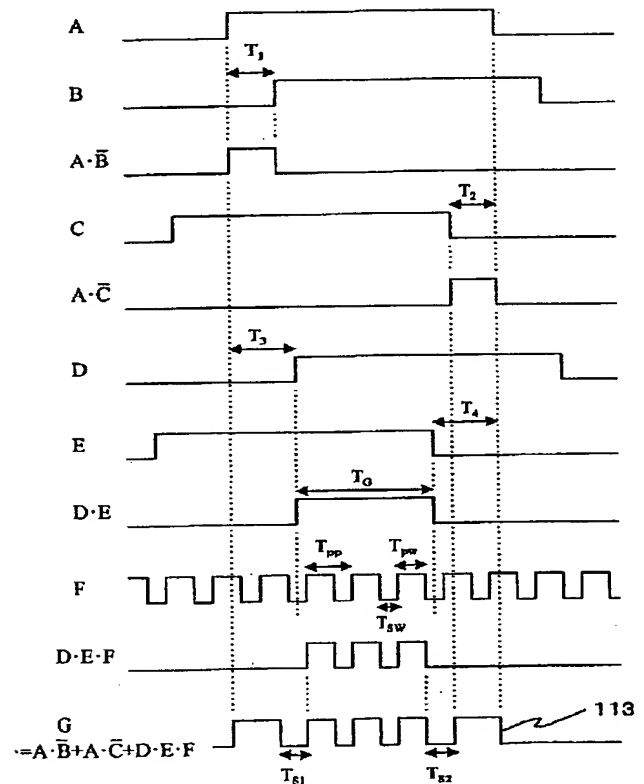
- 105 ミラー
- 106 移動光学台
- 107 ミラー
- 108 対物レンズ
- 109 原盤
- 110 ターンテーブル
- 111 スポット
- 112 ピット
- 113 入力信号
- 301 入力信号
- 302 端部の記録パワー
- 303 中央部の記録パワー
- 304 ピットの端部
- 305 ピットの中央部
- 306 端部壁面

- 307 壁面の角度
- 401 入力信号
- 402 記録パワー減少部
- 403 ピットの端部
- 404 ピットの中央部
- 405 ピットのくびれ部
- 406 端部壁面
- 407 壁面の角度
- 501 入力信号
- 502 ピットの端部
- 503 ピットの中央部
- 504 端部壁面
- 505 壁面の角度
- 601 入力信号

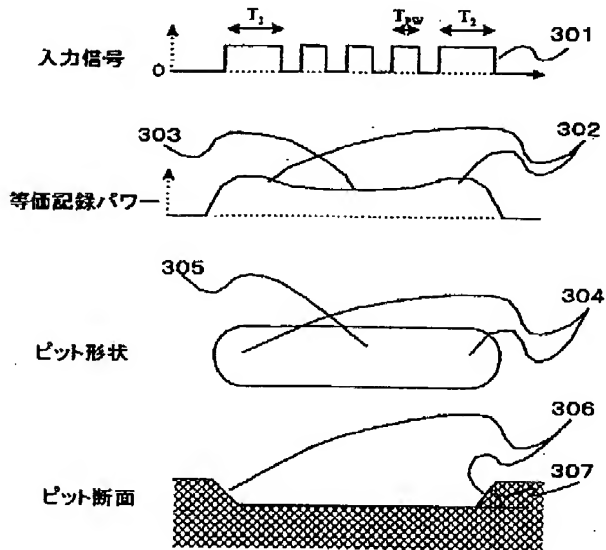
【図1】



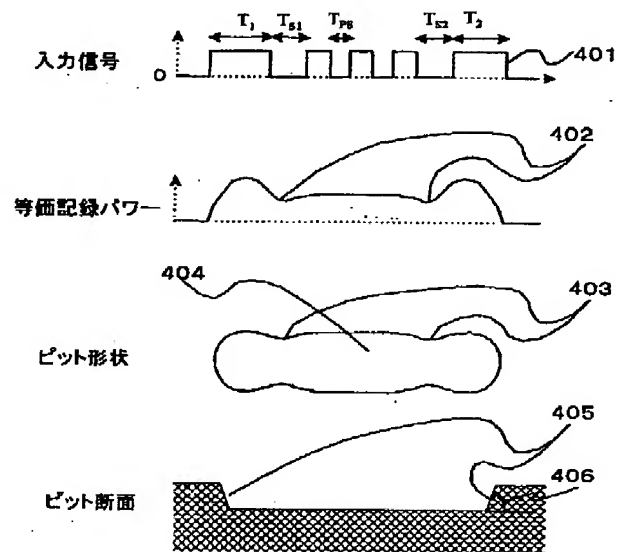
【図2】



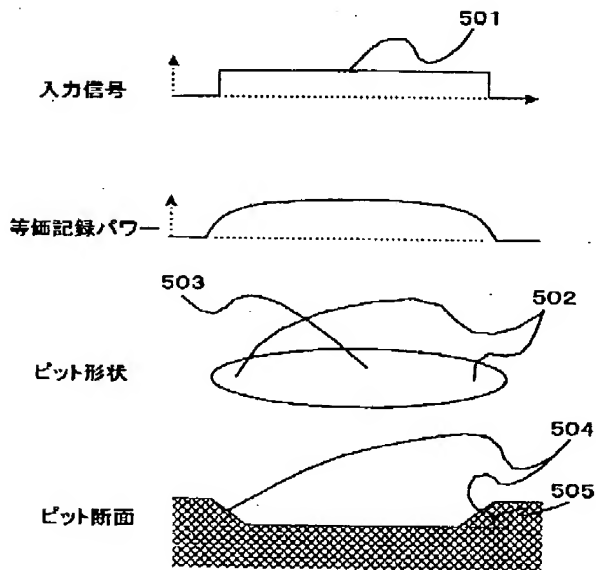
【図3】



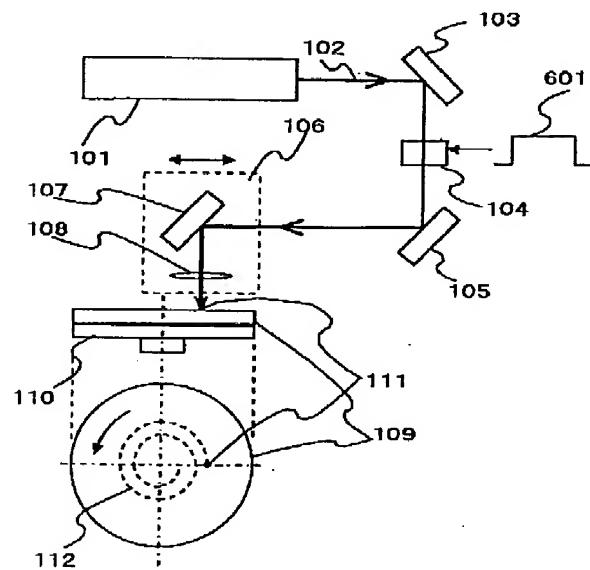
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 英明
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 5D029 WA20 WD11
5D121 BB21 BB26 BB38 CA10